

## КОНЦЕПЦІЯ ВИВЧЕННЯ КУРСУ “МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ” (РОЗВИВАЛЬНИЙ ПІДХІД)

С.П. Семенець, канд. пед. наук, доц.  
(Житомирський державний університет  
імені Івана Франка)

Сучасний етап розвитку суспільства спричинив постановку нових педагогічних цілей і задач у вищій школі. Традиційна система освіти, яка вбачає за головну мету навчального процесу передачу готових знань, накопичених суспільством, формування вузькопрофесійних умінь та навичок, не забезпечує в повній мірі розвиток студентів як творчих особистостей, здатних самостійно мислити, приймати рішення та брати відповідальність на себе. **Нові завдання вищої школи вбачаються в оволодінні сутності й змісту методологічних положень (принципів) сучасної науки, фундаментальними законами пізнання та мислення, а отже, перенесення центру ваги з сумарної технології навчання на особистісно розвивальну.** Виконання цих завдань у методиці як науці та дисципліні потребує запровадження в навчально-виховному процесі таких методологічних і теоретичних засад, способів організації та управління, які б актуалізували здібності студентів до самостійного оволодіння новими знаннями і видами діяльності, слугували б реалізації **загальнодержавної концепції навчання впродовж життя.** З огляду на це, ми прийшли до висновку, що в основі існуючих освітніх протиріч лежить невирішеність **проблеми учіння**, яка, як визнають провідні українські вчені-дидакти, є найбільше складною і найменше опрацьованою, а в методичному плані – перебуває лише на початковому етапі дослідження.

Визнання учня чи студента як суб'єктів навчальної і навчально-професійної діяльності – ось, що лежить в основі вирішення проблеми учіння. Проте в традиційних методиках це здійснюється формально, без урахування того, що для суб'єкта пізнання процес здобування знань, формування вмінь та навичок можливий лише завдяки актуалізації його суб'єктного досвіду, задачно-операційного, емоційно-ціннісного та потребово-мотиваційного компонентів діяльності. Як правило, це призводить до втрати інтересу до процесу навчання, небажання та невміння розв'язувати навчально-пізнавальні задачі самостійно, оскільки, якість засвоєних знань визначається передусім рівнем запам'ятовування та відтворення, поданих викладачем у готовому вигляді, знань, способів дій і мислення. Крім цього діагностика реального стану навчання студентів показує, що вони недостатньо володіють узагальненими мислительними діями та прийомами розумової діяльності, які забезпечують високу продуктивність читання і розуміння наукових текстів. Звідси невисокий рівень усвідомлення і диференціації поставлених навчальних задач, а отже, й міри рефлексії виконуваної навчально-професійної діяльності. Саме ця обставина перешкоджає розвитку саморегуляції процесу учіння, є однією із головних причин неможливості суб'єктної поведінки студентів у навчально-виховному процесі.

Ефективним засобом у вирішенні існуючих протиріч у вищій школі є цілісне формування навчально-професійної діяльності студентів та розвиток їх як суб'єктів цієї діяльності, що виступає **загальною проблемою наших досліджень.** Проте попереднього розв'язання потребує питання організації навчання, яке забезпечувало б формування суб'єктів пізнання та розвиток їх психічних функцій. Цю задачу вперше розв'язував видатний психолог Л.С. Виготський у рамках проблеми про співвідношення навчання і розвитку [1]. Як і більшість українських психологів, дидактів ми визнаємо, що найдокладніше це питання розроблене в концепції навчальної діяльності Д.Б. Ельконіна і В.В. Давидова в рамках системного й особистісно орієнтованого навчання [2, 42]. Названа концепція складає теоретичну основу парадигми розвивального навчання.

Теорія розвивального навчання констатує: тільки через формування студента як суб'єкта власних дій та власної діяльності створюється реальна можливість для становлення і розвитку його як особистості. Такою діяльністю, згідно з періодизацією Д.Б. Ельконіна є навчально-



професійна, яка виступає формою засвоєння науково-теоретичних знань у процесі розв'язування навчально-професійних задач [3]. Поряд з потребово-мотиваційним, цільовим і задачним компонентами в структурі навчально-професійної діяльності чільне місце займають змістово-теоретичні дії: аналіз, абстрагування, планування, узагальнення та рефлексія, які слугують розвитку, передусім, науково-теоретичного мислення. Пропонуємо модель концепції навчально-професійної діяльності в розвивальній освіті, в основу якої покладено ідею розвитку і саморозвитку особисті в провідній діяльності (схема 1).

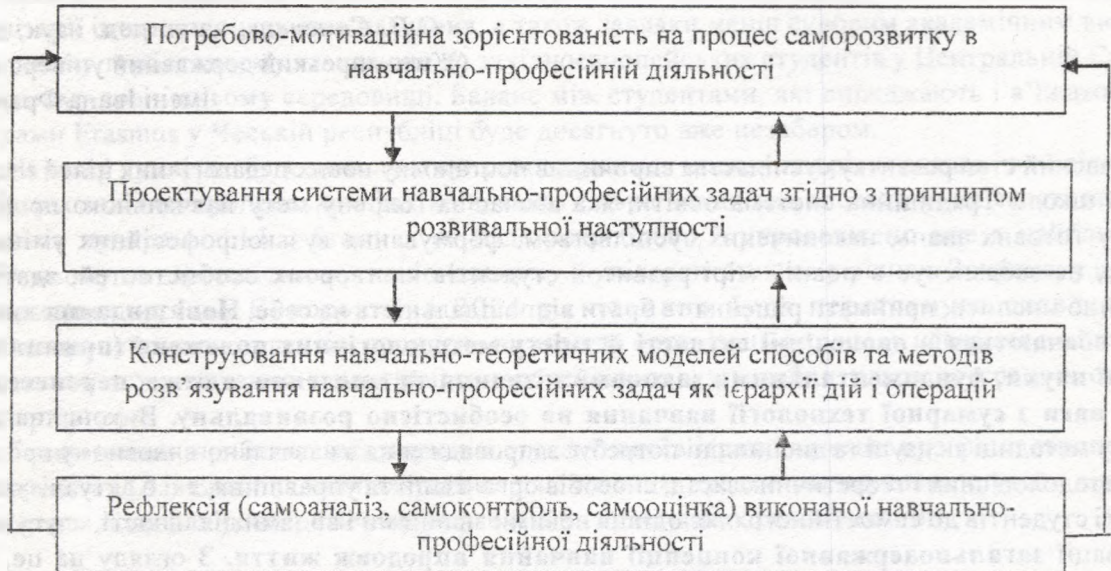


Схема 1. Модель концепції навчально-професійної діяльності

Основою розробленої концепції вивчення методики навчання математики є визначені цілі і завдання розвивальної освіти, що ставляться в системі професійної підготовки майбутніх фахівців. Досягнення та розв'язання яких, на наш погляд, у значній мірі залежить від змісту навчального матеріалу, його структури, загальної логіки побудови і розгортання в процесі вивчення. Стосовно цього положення ми апелюємо до думки видатного психолога Л.С. Виготського про те, що навчання свою провідну роль у розумовому розвитку здійснює насамперед через зміст засвоєних знань [1]; до ідеї основоположника теорії розвивального навчання В.В. Давидова про те, що основою розвивального навчання слугує його зміст, від якого похідні методи (або способи) організації навчання [3; 4].

Концепція вивчення методики навчання математики створена на основі теоретичних засад розвивального навчання та визначених нами дидактичних вимог до побудови та вивчення навчальних предметів у розвивальній освіті:

- ✓ обґрунтування походження навчального (передусім теоретичного) матеріалу: генеза знань, способів дій і способів навчального пізнання;
- ✓ формування навчально-теоретичної моделі навчальної дисципліни (її змістових ліній): методологічні засади, головна ідея (метод наукового пізнання), цілі, принципи, спосіб побудови теорії, структура системи задач і основні методи (способи) їх розв'язування;
- ✓ визначення місця та з'ясування ролі навчального матеріалу, що вивчається в структурі всієї дисципліни як організованої системи;
- ✓ першочергове засвоєння знань загального та абстрактного характеру, змістова організація процесу навчання (учіння) відповідно до загальнонаукового методу пізнання та мислення – сходження від абстрактного до конкретного;
- ✓ формування змістових узагальнень навчального матеріалу (окремих тем, розділів, змістових ліній);
- ✓ створення навчальних моделей у процесі вивчення задачного матеріалу (конструювання способів та методів розв'язування задач, доведення, дослідження як ієрархій навчальних дій), моделювання навчальної діяльності учнів і проектування педагогічної (методичної) діяльності



вчителя (побудова узагальнених способів дій);

✓реалізація задачного підходу до процесу формування та розвитку навчально-професійної діяльності, що передбачає організацію навчання у формі постановки та розв'язування системи задач: навчальних, методичних, навчально-методичних, навчально-теоретичних, виховних, науково-дослідницьких. Теоретичною основою конструювання цієї системи задач є запропонований нами принцип розвивальної наступності навчально-професійних задач: кожен наступний тип задач має вирізнятися від попереднього вищим рівнем змістового теоретичного узагальнення;

✓рефлексія виконаної навчально-професійної (методичної) діяльності, що передбачає самоаналіз, самооцінку, самоконтроль засвоєння узагальнених способів дій під час розв'язування задач і оволодіння новими знаннями.

З огляду на визначені в системі розвивальної освіти цілі та завдання вивчення теоретичного матеріалу лекційного курсу має здійснюватися за послідовної реалізації загальнонаукових теоретичних методів пізнання та мислення: **історичний і логічний, аксіоматичний і структурно-системний, моделювання та сходження від абстрактного до конкретного.** Вважаємо, що виділена теоретико-моделююча структура лежить в основі способу розв'язування задач вищого рівня узагальненості – навчально-теоретичних. Водночас вона визначає (задає) узагальнений спосіб дій у процесі розв'язування навчально-теоретичних задач усіх змістових ліній шкільного курсу математики: числа та дії над ними; вирази і їх перетворення; рівняння і нерівності; функції; геометричні фігури і їх властивості; геометричні побудови; геометричні перетворення; координати і вектори; геометричні величини, їх вимірювання та обчислення; комбінаторика; елементи статистики і теорії ймовірності.

Лекційний курс з методики навчання математики має на меті організацію та управління колективною навчально-професійною діяльністю студентів під час вивчення теорії, що здійснюється у формі постановки та розв'язування навчально-теоретичних задач у рамках наведеного **теоретико-моделюючого способу навчально-наукового пізнання.**

Формування та розвиток колективно розподіленої навчально-професійної діяльності студентів і її інтеріоризація в індивідуальну, як і загалом первинність колективного суб'єкта і вторинність індивідуального, – одне із головних (концептуальних) положень теорії розвивального навчання (культурно-історичної концепції Л.С. Виготського), яке в найбільшій мірі може бути реалізоване на практичних і лабораторних заняттях. Із іншого боку власне сам процес розвитку та саморозвитку особистості в діяльності згідно з принципом А.В. Петровського [5] найкраще здійснюється в невеликій референтній групі студентів, яка створена з метою постановки та знаходження способів розв'язування навчально-професійних задач: математичних, навчальних, методичних, навчально-методичних, навчально-теоретичних, виховних. У цілому ж уміння самостійно ставити та розв'язувати названі типи задач складають основу професійної компетентності майбутніх фахівців, а їх формування є необхідною умовою досягнення визначеної у вузі системи цілей розвивального навчання:

- розвиток науково-теоретичного мислення;
- формування суб'єктів навчально-професійної діяльності;
- формування суб'єктів науково-дослідної діяльності;
- становлення особистостей як суб'єктів життєдіяльності.

З огляду на виділену структуру системи цілей, потребу в реалізації задачного підходу до формування навчально-професійної діяльності, у навчальному процесі мають актуалізуватися передусім змістово-теоретичні дії (аналіз, абстрагування, узагальнення, планування, рефлексія), що входять до складу науково-теоретичного мислення. Особливості змісту методики навчання математики як навчальної дисципліни обумовлюють специфіку застосування виділених змістово-теоретичних дій. Отже, **структурно-дидактичний аналіз** – це система операцій, спрямованих на:

- визначення дидактичних цілей процесу навчання;
- структурування змісту навчального матеріалу, формування змістових узагальнень (визначення теоретичних основ, основної ідеї, методу пізнання, структури системи навчальних і частинних задач, узагальнених схем способів їх розв'язування);
- виділення прийомів, способів і методів навчального пізнання;
- встановлення організаційних форм навчання (колективних, колективно розподілених та індивідуальних);



- визначення засобів навчального пізнання (учіння), форм контролю, діагностики та корекції знань, критеріїв засвоєння навчального матеріалу на трьох рівнях (обов'язковому, підвищеному, поглибленому);

- проектування способів рефлексії навчальної діяльності школярів (самоконтролю, самооцінки).

Структурно-дидактичний аналіз навчального матеріалу дозволяє створити навчально-методичну модель (дидактичну абстракцію), що має реалізовуватися у шкільному навчально-виховному процесі під час розв'язування конкретних навчальних задач. Власне саму побудову дидактичної моделі можна трактувати як структурно-дидактичний синтез. Таким чином, результатом структурно-дидактичного аналізу та синтезу стає виділення цілком конкретних внутрішніх (генетично вихідних) зв'язків та відношень у змісті навчального матеріалу і методиці його вивчення, формування на цій основі структурованої дидактичної цілісності (системи дидактичних знань і способів дій).

**Структурно-математичний аналіз** навчального матеріалу включає послідовність операцій, спрямованих на:

- ✓ обґрунтування теоретичних (методологічних) основ (провідної математичної ідеї, методів математичного пізнання);

- ✓ виділення основних математичних понять, відношень і їх властивостей (аксіом) згідно з поняттям "математична структура";

- ✓ визначення структури системи означувальних понять і відношень, з'ясування способів їх введення (означення);

- ✓ виділення основних теорем (ознак, властивостей, критеріїв), обґрунтування їх структури, способів і методів доведення;

- ✓ строге математичне обґрунтування виконуваних перетворень (алгебричних, геометричних) і дій (арифметичних, алгебричних, трансцендентних);

- ✓ виділення основних типів математичних задач, обґрунтування їх структури, прийомів, способів та методів їх розв'язування;

Структурно-математичний аналіз дозволяє створити теоретичну модель навчального матеріалу з математики, змістовими компонентами якої є компоненти математичної структури (основні поняття та відношення, їх властивості – аксіоми), означувальні поняття та відношення; основні теореми та способи їх доведення; математичні задачі та способи їх розв'язування; методи математичного пізнання. Побудована модель системи математичних знань і способів дій утворює цілісну структуру, що дозволяє мати повне уявлення про зміст (сутність) навчального матеріалу. Це слугує процесу формування змістових узагальнень фахових знань і способів дій, що є одним із центральних завдань системи розвивального навчання.

Особливістю розробленої концепції є питання **наукового способу пізнання, організації та управління науково-дослідною роботою студентів** з теорії і методики навчання математики. Це обумовлено декількома факторами:

1. Система цілей розвивального навчання включає формування суб'єкта науково-дослідної діяльності.

2. Навчання є розвивальним, якщо визначена провідна діяльність (навчально-професійна) і виділені ті види діяльності, з якими вона тісно пов'язана (В.В. Давидов).

3. Прийнятий нами принцип розвивальної наступності системи задач передбачає таку ієрархію, у якій науково-дослідні задачі займають найвищу сходинку.

Щоб формувати та розвивати науково-дослідну діяльність студентів необхідно ставити науково-дослідницькі задачі. Головна відмінність науково-дослідницьких задач від навчально-професійних у ступені новизни одержаного продукту. Мірою новизни слугує не суб'єктивний, а суспільний досвід, об'єктивно нові знання та способи діяльності. Науково-дослідна задача з методики навчання математики вимагає:

- теоретичного аналізу, виділення методологічної основи розв'язання;
- емпіричного аналізу, з'ясування стану практичного розв'язання проблеми;
- побудови теоретичної моделі, що визначає можливі шляхи, методи та способи розв'язування;
- визначення системи частинних задач, до якої зводиться розв'язання основної задачі;
- реалізації теоретичної моделі, перевірки теоретичного розв'язання проблеми на практиці.



Науково-дослідна задача розв'язується завдяки системі науково-дослідних дій. У цілому процес розв'язування науково-дослідної задачі можна охарактеризувати як ієрархію дій, які виконує суб'єкт наукового пізнання для досягнення поставленої в дослідженні цілі. З огляду на це, вважаємо, що й науково-дослідна робота студентів у вищій школі має будуватися на основі **діяльнісної теорії** – теорії, що спирається на поняття “дія” і “задача”. Реалізувати цю теорію в повній мірі – є концептуальною ідеєю розвивальної освіти. Тому необхідно визначити систему науково-дослідних дій (навчально-дослідницьку модель) процесу розв'язування студентами науково-дослідних задач із теорії і методики навчання математики:

✓ прийняття від викладача або самостійна постановка науково-дослідної задачі. Обґрунтування її актуальності, з'ясування протиріччя, що вирішується в рамках поставленої проблеми;

✓ теоретичний аналіз поставленої задачі, відповідної наукової (психолого-педагогічної) літератури. Визначення основних суспільно-історичних факторів становлення та розвитку (генези) проблеми;

✓ аналіз стану вирішення поставленої проблеми на практиці (емпіричний аналіз);

✓ конкретизація (уточнення) проблеми (визначення наукового напрямку, формулювання теми, обґрунтування актуальності та наукової новизни);

✓ теоретичне моделювання змістових компонентів наукового дослідження (визначення об'єкта, предмета, мети та завдань, методологічної основи, системи методів, які використовуються на теоретичному та емпіричному рівнях дослідження);

✓ формулювання гіпотези дослідження (проекування способу розв'язання поставленої наукової задачі);

✓ інтерпретація гіпотези на теоретичному та емпіричному рівнях дослідження;

✓ аналіз імовірнісних чинників у визначенні способу (методу) розв'язання науково-дослідної задачі;

✓ теоретичний аналіз способу розв'язання задачі відповідно до сформульованої гіпотези;

✓ теоретичне моделювання знайденого способу розв'язання науково-дослідної задачі;

✓ побудова системи частинних задач, які розв'язуються в рамках поставленої основної задачі;

✓ інтерпретація (реалізація) способу розв'язання задачі (частинних задач) на практиці, використання статистичних методів дослідження;

✓ контроль за виконанням системи науково-дослідних дій;

✓ рефлексія (самоаналіз, самооцінка) знайденого способу розв'язування поставленої науково-дослідної задачі.

Пропонуємо авторську модель концепції науково-дослідницької діяльності студентів з теорії та методики навчання математики в системі розвивальної освіти, розробленої на основі психологічної теорії діяльності О.М. Леонтьєва, ідеї єдності процесів саморозвитку, самореалізації, самоактуалізації та наукового відкриття (схема 2).

Концепція розвивальної освіти передбачає виділення “клітинки” – генетично вихідного теоретичного поняття, на основі якого розкривається сутність усієї різноманітності навчального матеріалу в структурах його теоретичної та практичної (задачної) складових. Вважаємо, що такою “клітинкою” в курсі методики навчання математики є поняття “навчальної моделі”, яке виконує роль генетично вихідного (базового) в розробленій концепції. Навчальна модель є узагальненою схемою, представленою у вигляді ієрархії навчально-пізнавальних дій, що створюється в процесі розв'язування навчальних задач. Ця схема слугує загальним орієнтиром під час розв'язування усіх частинних задач, які відносяться до одного й того ж типу.



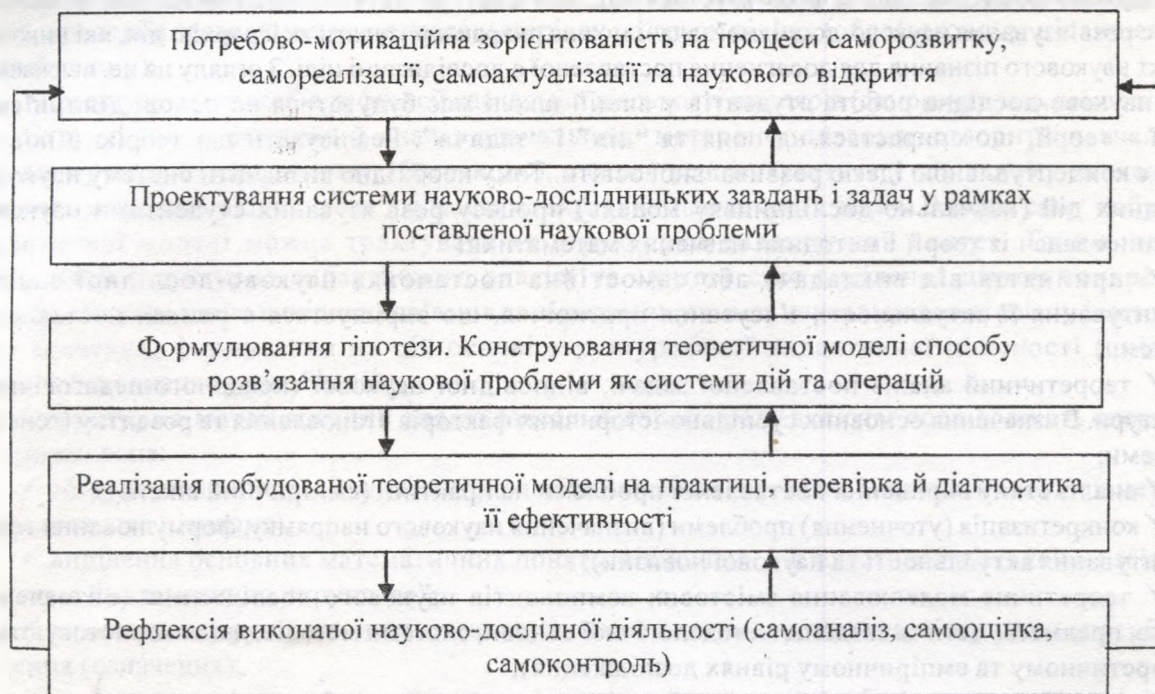


Схема 2. Модель концепції науково-дослідної діяльності

Таким чином, вищезазначені концептуальні положення стосовно вивчення курсу „Методика навчання математики” націлюють на:

1) першочергове розв'язання проблеми походження теоретичних знань з математики та методики її навчання;

2) задачний підхід і реалізацію принципу розвивальної наступності системи навчально-професійних задач у рамках узагальненої схеми: базові прикладні і практичні задачі  $\Leftrightarrow$  математичні задачі  $\Leftrightarrow$  навчальні задачі методичні задачі навчально-методичні задачі навчально-теоретичні задачі виховні задачі науково-дослідницькі задачі;

3) побудову та реалізацію математичних, навчальних, навчально-методичних, навчально-теоретичних, педагогічних і науково-дослідних моделей згідно з загальнонауковим методом пізнання та мислення – сходження від абстрактного до конкретного;

4) рефлексію та проектування індивідуальної траєкторії учіння, саморозвиток особистості майбутнього вчителя математики у провідній діяльності – навчально-професійній;

5) організацію та управління новим видом діяльності студентів у ВНЗ – науково-дослідною.

Сформульовані положення слугують основою для розробки авторської навчальної програми курсу “Методика навчання математики”, що має бути предметом нашої подальшої роботи.

### Література

1. Выготский Л.С. Педагогическая психология. – М.: Просвещение, 1991. – 480 с.
2. Методика навчання і наукових досліджень у вищій школі: Навч. посібн. / За ред. С.У. Гончаренка, П.М. Олійника. – К.: Вища школа, 2003. – 323 с.
3. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения. Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования. – М.: Педагогика, 1986. – 240 с.
4. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения /Международная Ассоциация “Развивающее обучение”. – М.: Интор, 1996. – 544 с.
5. Петровский А.В. Развитие личности и проблемы ведущей деятельности //Вопросы психологи, 1987. – №1. – С. 15–26.